Aus der Universitäts-Frauenklinik Halle a. S.
Direktor: Prof. Dr. med. L. Nürnberger.

Über Blutveränderungen bei gesunden Frauen während der Schwangerschaft und nach der Geburt.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde einer Hohen
Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg zu Halle a. S.

vorgelegt von

Günther Trefz
aus Nordhausen.

Carl Nieft, Buchdruckerei und Verlag, Bleicherode am Harz
1936

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Seit über 100 Jahren haben sich zahlreiche Forscher mit den Blutveränderungen in der Schwangerschaft, besonders der Erythrozytenzahl und der Hämoglobinmenge befaßt, ohne zu einer Einigung gekommen zu sein. Bevor Nasse 1836 mit systematischen Untersuchungen begann, herrschte allgemein die Lehre von der Schwangerschaftsplethora. Einige Jahre vor ihm hatte Baudelocque Abnahme des spezifischen Gewichts des Blutserums in der Schwangerschaft festgestellt, die durch Nasse bestätigt wurde. Letzterer beschrieb ferner noch stärkere Vermehrung des Faserstoffgehalts und sprach die Ansicht aus, daß das Blut in der Schwangerschaft analoge Veränderungen, wie bei Entzündungen, erfahre. Später stützte Andral, Gavarett, Becquerel, Rodier, Regnault die Lehre Nasses von der Schwangerschaftshydrämie. Sie fanden gleichzeitig Verminderung der Erythrocyten; dabei bewege sich der Fe-Gehalt im gleichen Mengenverhältnis wie die Erythrozyten, was Cazeaux zur Aufstellung seiner Lehre von der sogenannten Chloroanämie veranlaßte. Gleichzeitig fand Scanzoni in Deutschland bei allen Untersuchungen einen chlorotischen Einschlag in der Schwangerschaft. Kiewisch sprach 1848 von einer serösen „Polyhämie mit chlorotischer Krase." Nach Spiegelberg und Gscheidlen liegt eine konstante Zunahme der gesamten Blutmenge in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft vor. Virchows Ansicht ging dahin, daß die Blutveränderungen in der Gravidität individuell verschieden sei, mal überwiege der chlorotische, mal der hydrämische Typ, wenn auch letzterer häufiger vorkomme.

Bis in unsere neueste Zeit ist der Streit der Meinungen nicht zur Ruhe gekommen. 1920 sprach Gram von einer physiologischen Graviditäts-Anämie, die Alder nur auf einen Teil der Schwangeren beschränkt wissen wollte. Galloway, Schrumpf, First und Goldstein fanden bei fast Dreiviertel der untersuchten Schwangeren, Esch und Bland in 58 %, Schultz in Hamburg bei 43,5 %, in Halle bei 24 % herabgesetzte Werte für E.[1]) und Hb.[2]).

Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen gaben Fehling, Schröder, Dubner, Rouslacroix, Diedrich und andere eine Erhöhung der Erythrozyten- und Hämoglobin-Werte an, während schließlich eine dritte Gruppe mit Ingerslev, Reinl, Payer, Adachi, Kehrer und anderen unbeeinflußte, bzw. wechselnde Verhältnisse fand.

In der folgenden Arbeit soll versucht werden, mit eigenen Untersuchungsergebnissen zur Klärung der Frage beizutragen: Liegt

[1]) E. = Erythrocyten.
[2]) Hb. = Hämoglobin.

in der Schwangerschaft eine Anämie vor, oder ist ein anämisierender Einfluß bei Schwangeren festzustellen.

Es wurden im ganzen 90 Fälle untersucht, von denen 52, da sie in der Beziehung zur Schwangerschaftszeit übereinstimmen, zusammengefaßt sind. Die einzelnen Ergebnisse wurden in Tab. 1 dargestellt.

Bevor an die Besprechung der Tabellen herangegangen wird, soll die angewandte Untersuchungsmethode eingehend geschildert werden, da es, wie Schultz nachwies, unbedingt notwendig ist, gerade in dieser Beziehung einheitlich vorzugehen, um überhaupt die Arbeiten verschiedener Untersucher miteinander vergleichen zu können. Die Schwangerschaftswochen sind nicht durch die übliche Schwangerschaftsberechnung (Größe des Uterus, Menstruations-Anamnese) festgestellt worden, sondern wurden durch Rückrechnung — reife Kinder vorausgesetzt — vom Zeitpunkt der Geburt an berechnet. Die Ergebnisse wurden an gesunden, nüchtern gebliebenen Hausschwangeren gewonnen, die sich alle unter denselben Ernährungs- und Arbeitsbedingungen befanden. Das Blut wurde früh in der Zeit zwischen 7½ und 8½ Uhr aus dem Ohrläppchen, bezw. bei den Plasmabestimmungen aus der leicht gestauten Armvene entnommen. Die Stauung spielt nach Schultz keine wesentliche Rolle. Durch intensives Reiben wurde eine Hyperämie des Ohrläppchens erzielt, um zu vermeiden, daß durch Drücken und Quetschen Gewebswasser ausgepreßt wird und so die Werte ungenau werden. Bei sämtlichen Untersuchungen wurden stets dieselben Pipetten, dieselbe Zählkammer und dieselben Apparate verwendet.

Hämoglobinbestimmung: Die Hb.-Bestimmung wurde nach 2 Methoden durchgeführt, mit dem Hämometer von Sahli und dem Kolorimeter von Bürker. Bei der Sahli-Methode wurde genau 1 Minute bis zum Wasserzusatz gewartet, und mehrfach Wasser in die Pipette aufgezogen, um auch die letzten Spuren Blut aus ihr zu entfernen.

Bei fünf hier eingefügten Fällen wurde zum Vergleich einmal 1 Minute, das zweite mal 15 Minuten bis zum Wasserzusatz gewartet, die Zahlen in Klammern sind die Ergebnisse der zweiten Untersuchung.

Hb. 92 (98), 82 (89), 80 (90), 77 (89), 74 (79).

Die Werte nach 15 Minuten Wasserzusatz liegen viel höher, ein deutlicher Beweis, wie wichtig ein regelmäßiges Vorgehen ist. In noch höherem Maße müssen Resultate irreführend sein, bei denen bis zum Wasserzusatz beliebig lange Zeit gewartet wird. Folgender Versuch soll das zeigen:

nach	1 Minute	Wasserzusatz 87 % Hb.
nach	3 Minuten	Wasserzusatz 88 % Hb.
nach	10 Minuten	Wasserzusatz 94 % Hb.
nach	¼ Stunde	Wasserzusatz 96 % Hb.
nach	1 Stunde	Wasserzusatz 101 % Hb.

Bei der Hb.-Bestimmung mit dem Bürker'schen Kolorimeter genügt es manchmal nicht, nur Spuren von $Na_2S_2O_4$ zur Reduktion zuzusetzen; man braucht sich dann nicht zu scheuen, eine größere Menge Reduktionsmittel zu nehmen, um Farbgleichheit zu erhalten; natürlich muß man in den Becher, der Sodalösung enthält, das gleiche Quantum tun, um nicht die Konzentration einseitig zu verändern. Wenn es auch hierdurch nicht gelingt, Farbgleichheit zu erzielen, fällt es bei einiger Übung nicht schwer, an Hand der Helligkeitsunterschiede richtig abzulesen. Es wurde jedesmal nach Zusetzen des $Na_2S_2O_4$ 3 Minuten bis zum Ablesen gewartet und 10 Ablesungen vorgenommen und daraus das Mittel gezogen. Die Unterschiede zwischen den Werten, die mit dem Sahli-Hämometer und Bürker-Kolorimeter gefunden wurden, betragen durchschnittlich nur 1—3 %, wobei die Sahliwerte meist etwas höher liegen, ein Zeichen, daß der „Sahli" für wissenschaftliche Arbeiten durchaus genügt und gleichzeitig ein Beweis dafür, daß der Wasserzusatz nach 1 Minute (wie es von Sahli selbst angegeben wird) die allein richtige Zeit ist. Die anfänglichen größeren Differenzen zwischen Sahli und Bürker erklären sich daraus, daß die Bürker-Methode einige Übung voraussetzt, um in allen Phasen der Bestimmung Fehler zu vermeiden.

Erythrocytenzählung: Die E. wurden in der Thoma-Zeiß'schen Zählkammer ausgezählt. Es wurde bis zur Marke 0,5 Blut aufgezogen und jedesmal 640 bis 800 Zellen ausgezählt, dabei wurde die Kammer vier- bezw. fünf mal neu gefüllt. Es wurde jedesmal streng darauf geachtet, daß die Newton'schen Farbringe gut ausgebildet waren. Öfter wurden Kontrollzählungen durchgeführt, wobei Laborantinnen in eigenen Pipetten zur selben Zeit Blut entnahmen. Die für E. und Hb. gefundenen Werte wurden nachträglich miteinander verglichen und gaben stets ausgezeichnete Übereinstimmung. Ebenso fanden sich auch beim Aufziehen des Blutes bis zur Marke 1 nur minimale Abweichungen vom vorhergefundenen Wert.

Färbeindex: Der F. I. ist nach dem durch die Sahli-Methode gefundene Hämoglobinwert bestimmt worden, da sich ja gezeigt hat, daß die Abweichungen der Ergebnisse vom Sahli-Hämometer von denen des Bürker-Koloriemeters unbedeutend sind; ferner wird der Sahli'sche Apparat allgemein von allen Untersuchern benutzt.

Plasma-Bestimmungen: Zur Plasma-Bestimmung wurde die von Griesbach angegebene Farbstoff-Methode (Kongorot) angewandt. Der Versuch wurde nur an einem Arm, der vorher leicht gestaut war, durchgeführt. In zwei Fällen wurde das Kongoblut erst nach 5, bezw. nach 6 Minuten, statt nach 3 Minuten, entnommen. Wie Griesbach zeigte, sind jedoch Werte, wo das Blut erst nach 10 Minuten (nach der Kongo-Injektion) entnommen worden ist gegenüber der Entnahme nach 3 Minuten, unverändert. Zur Ablesung wurde das Pulfrich'sche Stufen-Photometer benutzt.

Die Normalzahlen wurden an 15 gesunden Nichtschwangeren ermittelt, wobei sich ein durchschnittlicher Hb.-Wert von 81 (Streuung 71—92), E.-Zahl von 4,2 Mi. (Streuung 3,6—4,7) und F. I. von 0,97 (Streuung 0,94—1,00) ergab. Als niedrigste Norm sind 3,5 Mi. E., 70 % Hb. und 0,90 F. I. festgelegt.

Der F. I. ist korrigiert worden, d. h. da er bei den 15 gesunden Nichtschwangeren durchschnittlich 0,97 beträgt, muß er um 0,03 erhöht werden, da der normale Durchschnitt 1,00 ist. Jeder in der Schwangerschaft ermittelte Wert für den F. I. muß daher ebenfalls um 0,03 erhöht werden.

Es folgen jetzt 52 Fälle, die in der Untersuchungszeit gut übereinstimmen und somit brauchbare Vergleichsmöglichkeiten liefern.

Tabelle 1.

In jedem Fall sind 3 Untersuchungen vorgenommen worden. Die 1. Untersuchung in der 30.—33. Woche, Ergebnis in der Querreihe 1). Die 2. Untersuchung in der 37.—40. Woche, Ergebnis in der Querreihe 2). Die 3. Untersuchung 6—8 Tage nach der Geburt, Ergebnis in der Querreihe 3). Zahl der Fälle 54.

Name	Hämoglobin n. Bürker		n. Sahli	Erythrocyten.	Färbe-Index n. Sahli Hb.	Patientinnen Größe	Alter	Schw.	Gew. allg. Bem.
1)	14,4 gr	=77,8%	87%	4,89	0,88	149,5	19	I	56,8
2)	15,26	=82,4	86	4,86	0,88	Plasma: 3,14			
6 3)	16,32	=88,26	92	5,17	0,88				
1)	16,65	=90	89	4,74	0,93	154,5	20	I	57,9
2)	14,59	=79,4	83	3,99	1,04	Plasma: 3,82			
10 3)	16,17	=87,1	88	5,38	0,81				
1)	14,2	=76,6	79	4,86	0,81	156	21	I	62,9
2)	15,0	=81,0	83	5,81	0,71				
12 3)	16,88	=91,24	93	5,92	0,78				
1)	14,7	=79,4	83	5,58	0,74	167,5	26	II	70,5
2)	14,38	=77,7	80	4,95	0,81	Plasma: 3,406			
19 3)	—	—	72	3,66	0,98				
1)	12,93	=66,1	69	3,93	0,87	152	40	VI	65,8
2)	13,62	=73,6	78	5,88	0,71				
20 3)	15,00	=81,08	83	6,23	0,66				
1)	11,98	=64,5	68	4,73	0,71	139	19	I	47,8
2)	14,75	=79,1	84	4,93	0,85				
22 3)	17,55	=94,86	96	6,10	0,78				
1)	16,52	=89,2	89	5,42	0,82	164	18	I	65
2)	15,78	=85,2	89	5,90	0,75				
28 3)	—	—	95	6,21	0,76				
1)	13,81	=75,1	79	4,76	0,82	155	21	I	62
2)	14,29	=77,2	77	4,47	0,86				
29 3)	12,88	=69,62	71	3,71	0,95				

Name	Hämoglobin n. Bürker		n. Sahli	Erythrocyten.	Färbeindex n. Sahli Hb.	Patientinnen Größe	Alter	Schw.	Gew. allg. Bem.
1)	14,43	=78,0	79	4,21	0,93	156,5	21		51,7
2)	15,15	=81,8	82	4,19	0,97	Plasma:	2,91		
31 3)	13,29	=71,83	74	3,90	0,94				
1)	14,58	=78,7	84	4,90	0,85	162,5	20	II	58
2)	14,03	=75,83	77	4,73	0,81				Lösungs-
32 3)	16,25	=87,62	86	5,42	0,79				blutung.
1)	14,10	=76,2	79	5,80	0,68	160	18	I	69,8
2)	14,81	=80,0	83	5,01	0,82				
33 3)	13,56	=73,29	76	5,71	0,66				
1)	15,22	=82,27	84	4,45	0,94	—	18	I	69
2)	14,46	=78,16	80	4,26	0,93	Plasma:	4,23		
35 3)	16,54	=89,40	94	4,80	0,97				
1)	12,77	=69,05	73	4,28	0,85	167	20	I	69,2
2)	14,01	=75,72	78	4,62	0,84	Plasma:	3,21		
37 3)	14,65	=79,18	80	3,93	1,01			st.	Lösungsblut.
1)	14,94	=80,75	82	4,15	0,98	159	19	I	70,6
2)	15,38	=83,31	84	4,61	0,91	Plasma:	3,22		
39 3)	15,15	=81,8	83	4,67	0,88				
1)	11,20	=60,53	60	3,48	0,89	159	19	I	57,8
2)	13,11	=70,86	72	4,47	0,80	Plasma:	3,77		
40 3)	13,11	=70,80	72	4,87	0,73				
1)	12,84	=69,40	73	4,46	0,81	153	17	I	60,5
2)	15,02	=81,18	84	4,49	0,93	Plasma:	3,30		
42 3)	15,84	=85,62	86	4,45	0,96				
1)	15,12	=81,72	83	4,71	0,88	171	23	III	86,5
2)	14,43	=78,0	81	5,03	0,80	Plasma:	4,10		
43 3)	14,59	=78,86	80	4,88	0,81				
1)	14,55	=78,54	80	4,22	0,94	—	21	I	53,5
2)	14,38	=77,2	82	4,50	0,89	Plasma:	2,54		
44 3)	15,48	=83,67	85	4,87	0,87				
1)	14,99	=81,0	83	4,66	0,89	160	18	I	53,5
2)	13,94	=75,35	78	4,84	0,77	Plasma:	3,67		
46 3)	16,21	=87,62	91	4,82	0,94				
1)	16,50	=89,40	89	4,07	1,09	166	20	I	76
2)	12,59	=68,05	72	3,56	1,01	Plasma:	4,14		
47 3)	—	—	83	4,73	0,87				
1)	12,61	=68,16	74	4,29	0,86	149	27	II	55,5
2)	14,56	=78,70	81	4,31	0,93	Plasma:	3,62		
49 3)	13,91	=75,18	76	4,71	0,80				

Name	Hämoglobin n. Bürker	n. Sahli	Erythrocyten.	Färbe-Index n. Sahli	Hb.	Patientinnen Größe	Alter	Schw.	Gew. allg. Bem.
1)	14,94 =80,75	82	4,58	0,89		149,5	21	I	50,8
2)	15,98 =86,37	88	4,38	1,00		Plasma:	2,81		
50 3)	14,55 =78,54	81	5,14	0,78					
1)	13,28 =71,7	74	4,26	0,86		143	25	I	53,2
2)	13,67 =73,9	77	4,98	0,77				Sektio wegen	
51 3)	13,51 =73,02	73	3,59	1,01				engen Becken.	
1)	13,15 =71,08	74	3,90	0,94		143	22	I	50,2
2)	13,33 =72,05	75	4,21	0,89		Plasma:	3,62	36. Woche	
53 3)	13,35 =72,16	74	4,26	0,86				1. Unters.	
1)	15,00 =81,08	83	4,72	0,87		158	22	I	64
2)	15,35 =82,97	84	4,95	0,84		Plasma:	3,28	35. Woche	
54 3)	11,11 =60,05	63	3,99	0,78				1. Unters.	

Tabelle 2.

(Zahl der Fälle 52)

Zahl der Erythrocyten	1. Untersuch. i. d. 30.—33. Woche	2. Untersuch. i. d. 37.—40. Woche	3. Untersuch. 6—8 Tage p.p.
2,5 — 3,0			
3,01 — 3,49	1		
3,501 — 4,0	3	3	7
4,01 — 4,5	22	14	6
4,501 — 5,0	17	17	11
5,01 — 5,5	7	13	16
5,501 — 6,0	2	5	6
6,01 — 6,5			6

Nach Tabelle 2 haben z. Beisp. 7 Frauen bei der 1. Untersuchung eine E.-Zahl zwischen 5,01 bis 5,5 Mi. Bei der 2. Untersuchung sind es 13, bei der 3. 16.

Tabelle 3.

Erythrocyten bei zunehmender Schwangerschaft.

Vermehrung d. Erythroc. gegenüber d. Wert i. d. 30.—33. Woche	37.—40. Woche	6—8 Tage n. d. Geburt	Verminderung d. Erythroc. gegenüb. d. Wert i. d. 30.—33.W.	37.—40. Woche	6—8 Tage p. p.
um					
1 — 500 000	24	10		10	8
500 001 — 1 Mi.	11	16		5	3
1,01 — 1,5	1	9			1
1,51 — 2,0	1	3			1
2,01 — 2,5		1			
	37	39		15	13

Nach Tab. III. haben z. B. 11 Frauen ihre E.-Zahl gegenüber dem Wert, den sie in der 30. — 33. Woche hatten, bei der 2. Untersu-

chung um eine Zahl zwischen 500 000 bis 1 Mi. vermehrt, während nur 5 ihre E.-Zahl um diesen Wert vermindert haben, oder ein anderes Beispiel: 9 Frauen zeigen p. p. eine Vermehrung der E. um 1,01 bis 1,5 Mi. gegenüber der 1. Untersuchung in der 30. — 33. Woche. 1 Frau eine Verminderung um diesen Wert.

Tabelle 4.

Hämoglobin	30.—33. Woche (1. Unters.)	37.—40. Woche (2. Unters.)	6—8 Tage p. part. (3. Unters.)
61 — 69 %	4	2	
70 — 80 %	28	23	17
81 — 89 %	18	26	20
90 — 100 %	2	1	14
101 — 115 %			1

Nach Tabelle 4 haben z. Beisp. 4 Frauen bei der 1. Untersuchung einen Hämoglobinwert zwischen 61—69 %, bei der 2. Untersuchung sind es 2, bei der dritten keine.

Tabelle 5.

Hämoglobin bei zunehmender Schwangerschaft.

Vermehrung d. Hb. gegenüb. d. Wert i. d. 30.—33. Woche	37.—40. Woche	6—8 Tage post partum	Verminderung d. Hb. gegenüb. d. Wert i. d. 30.—33. Woche	37.—40. Woche	6—8 Tage p. p.
um					
1 — 5 %	16	11		14	8
6 — 10 %	9	9		4	4
11 — 15 %	5	11		1	3
16 — 20 %	1	3		1	
21 — 25 %		2			
	31	36		20	15

Je 1 Wert in der 37.—40. Woche und post partum bleibt gegenüber dem Wert i. d. 30. Woche gleich.

Nach Tabelle 5 haben 10 Frauen ihr HB. in der 37.—40. Woche gegenüber dem Wert in der 30.—33. Woche um 6—10 % erhöht, 6 in den gleichen Wert erniedrigt.

Tabelle 6.

Färbeindex	i. d. 30.—33. Woche	i. d. 37.—40. Woche	6—8 Tage p. part.
0,61 — 0,70	1	1	5
0,71 — 0,80	9	19	15
0,81 — 0,89	25	19	18
0,90 — 1,00	16	11	12
1,00 — 1,09	1	2	2

Tabelle 7.

Färbeindex bei zunehmender Schwangerschaft.

Erhöhung d. F. I. gegenüber d. Wert i. d. 30.—33. Woche	i. d. 37.—40. Woche	6—8 Tage p. p.	Erniedrinung gegenüber d. Wert i. d. 30.—33. Woche	37.—40. Woche	6—8 Tage p. p.
0,1 — 0,5	7	6		11	9
0,6 — 0,10	4	4		16	11
0,11 — 0,15	5	3		5	6
0,16 — 0,20	1	3		1	4
0,21 — 0,25		1		1	2
0,26 — 0,30					1

1 Wert in der 37.—40. Woche verändert sich nicht gegenüber der 1. Untersuchung. 2 Werte 6—8 Tage p. part. bleiben ebenfalls unverändert.

Tabelle 8.

Es zeigen:

konst. Vermehrung bis post. part.	konst. Verminderung bis post. part.	wechselndes Verhalten bis post part.
der Erythrocyt. 22	4	26
des Hämoglob. 19	5	27
des Färbe-Index 6	13	30

Einmal bleibt das Hämoglobin gleich, dreimal bleibt der Färbe-Index gleich.

Tabelle 9.

Gegenüberstellung aller Blutwerte, die in der 37. — 40. Schwangerschaftswoche gefunden wurden gegenüber den Werten im Wochenbett.
(Zahl der Fälle 72).

Zahl der Erythrocyten	i. d. 37.—40. Woche	6—8 Tg. p. p.	um	Vermehr. d. Erythroc. p. p. gegenüb. d. W. i. d. 37.—40. W.	Vermind. d. Erythroc. p. p. gegenüb. d. W. i. d. 37.—40. W.
3,50 — 4,0	7	8	1 — 500 000	17	12
4,01 — 4,5	21	10	500 000 — 1 Mi.	22	9
4,501 — 5,0	23	17	1,01 — 1,5 Mi.	6	2
5,01 — 5,5	15	24	1,51 — 2,0	1	1
5,501 — 6,0	6	6	2,01 — 2,5	1	
6,01 — 6,5		7	2,51 — 3,0	1	

Tabelle 10.

Menge d. Hb.	i. d. 37.—40. Woche	6—8 Tg. p. p.	um	Vermehr. d. Hb. p. p. gegenüb. d. W. i. d. 37.—40. W.	Vermind. d. Hb. p. p. gegenüb. d. W. i. d. 37.—40. W.
61 — 69 %	4	1	1 — 5 %	17	9
70 — 80 %	33	23	6 — 10 %	15	7
81 — 90 %	32	28	11 — 15 %	10	4
91 — 100 %	3	19	16 — 20 %	3	
101 — 110 %		1	21 — 25 %	2	1
			26 — 30 %	1	
	3 bleiben unverändert			48	21

Tabelle 11.

Höhe d. F. I.	i. d. 37.—40. Woche	6—8 Tg. p. p.	um	Erhöhung d. F. I. p. p. gegenüb. d. W. i. d. 37.—40. W.	Erniedrig. d. F. I. p. p. gegenüb. d. W. i. d. 37.—40. W.
0,61 — 0,70	1	6	0,1 — 0,5	9	13
0,71 — 0,80	23	21	0,6 — 0,10	8	12
0,81 — 0,89	29	27	0,11 — 0,15	8	5
0,90 — 1,00	15	15	0,16 — 0,20	2	2
1,01 — 1,09	4	3	0,21 — 0,25	3	4
			0,26 — 0,30	1	1
	4 bleiben gleich			31	37

Zunächst sollen die Blutverhältnisse während der Gravidität besprochen werden.

Bei Betrachtung der Tabellen fallen die starken Unterschiede zwischen höchsten und niedrigsten Werte sowohl der E., des Hb., als auch des F.I. auf. Für erstere liegt das Maximum bei 5,90 Mi., das Minimum bei 3,48 Mi., für Hb. beträgt der höchste Wert 93 %, der niedrigste 62 % und für den F.I. 1,09 und 0,68. Wenn man diese Zahlen der Schwangeren mit denen Nichtschwangeren vergleicht, muß man für die Blutwerte in der Gravidität eine viel größere Variationsbreite annehmen als unter normalen Verhältnissen; denn ebenso wie bei Nichtschwangeren mit ihren unterschiedlichen Zahlen war auch bei Schwangeren trotz der starken Differenzen keine Beeinträchtigung im Allgemeinbefinden festzustellen. Nach vorliegenden Ergebnissen sind für die Schwangerschaft keine Regeln in dem Sinne aufzustellen, daß z. B. die E.-Zahl und Hb.-Menge konstant ansteigen oder abfallen. Es gibt eine Reihe von Fällen, bei denen ein dauerndes Ansteigen, bezw. Abfallen zu beobachten ist, aber auch ebensoviele, wo die Verhältnisse wechseln. Um gerade letzteres eindeutiger zu klären, wurden statt zwei Untersuchungen vor der Geburt, einige male drei vorgenommen; dabei zeigte sich, daß auch im 10. Monat Veränderungen vorkommen können. Hierbei sind aber weniger die E., als das Hb. betroffen.

Oder ein anderes Beisipel: Bei mehreren Frauen findet man im 8. Monat einen vollkommen normalen F.I., während er im 10. Monat beträchtlich erniedrigt ist und umgekehrt bei anderen einen erniedrigten F.I. im achten Monat und einen normalen im 10. Monat. Ähnliche Unterschiede findet man bei dem Verhältnis: Plasma zu E. und Hb. Bei manchen ist hoher Plasmawert mit hohen E. und Hb.-Zahlen verbunden, bei anderen wieder fehlt eine solche Beziehung und man findet niedrige Zahlen. Bei 14 Fällen, die in der 34.—36. Woche zum erstenmale untersucht wurden, bewegten sich die Zahlen für E. und Hb. im allgemeinen in derselben Höhe mit derselben Variationsbreite, wie in der 30.—33. Woche. Eine interessante Beobachtung war bei diesen 14 Fällen zu machen. Die E.-Zahlen blieben gegenüber dem Wert am Ende des 10. Monats ziemlich konstant. (12 hatten E.-Schwankungen bis 200 000, nur 2 bis 500 000), während bei der zweiten Untersuchungsreihe (30.—bis 33. Woche erste Untersuchung) das Verhältnis 18 zu 34 lauten würde. Es scheint also demnach, als ob die E.-Zahl im allgemeinen in den letzten 8 Wochen der Schwangerschaft ziemlich konstant bliebe. Bei den Hb.-Werten waren stärkere Schwankungen festzustellen, dies würde auch mit den oben erwähnten Beobachtungen übereinstimmen.

Dafür, daß schwächliche Frauen schlechtere Blutverhältnisse zeigen, als kräftige, oder daß mehrfache Schwangerschaft irgend einen Einfluß auf die Blutzusammensetzung hatte, konnten keine Anhaltspunkte gewonnen werden. Auch Zusammenhänge zwischen Gewichtsverhältnisse des Kindes und Blutwerten in der Schwangerschaft konnten nicht festgestellt werden.

Wenn man berücksichtigt, wie viele Faktoren bei gesunden Schwangeren einen Einfluß auf das Blutbild gewinnen können und die E. und das Hb. scheinbar oder auch tatsächlich in ihrer Menge verändern, z. B. Plasmaveränderung, Cholesterinerhöhung, endokrine Beeinflussungen des Knochenmarkes, verschieden starker Blutzerfall, die zum Teil nur von der konstitutionellen Eigenart des Organismus abhängen, dann wird man schon theoretisch kein regelmäßiges Verhalten der Blutwerte in der Schwnagerschaft erwarten.

Fast dreiviertel aller Schwangeren zeigt einen Färbeindex unter 0,90, also ein erniedrigten F.I., der besagt, daß das Knochenmark Hb.-ärmere E. als in der Norm liefert; er beweist eine Inkongruenz zwischen Mehrverbrauch an Hb. und Aufbau normal Hb.-haltiger E., gleichzeitig eine überstürzte Neubildung von E., aber niemals beweist er eine Anämie, höchstens einen anämisierenden Einfluß der Schwangerschaft. Während die E.-Zahlen und Hb.-Mengen sich durch Umstände, die das Blut verdünnen oder eindicken, verändern, ist der F. I. eine Konstante, unabhängig von Schwankungen der Gesamt-Blutmenge. Über die Hb.-Menge im zirkulierenden Blut, und diese ist ausschlaggebend, kann man sich erst ein Urteil bilden,

wenn man die Hb.-Zahlen kennt und Zustände, die den Plasmagehalt des Blutes verändern, berücksichtigt. Von einer Anämie darf erst gesprochen werden, wenn der Hb.-Bestand im strömenden Blut herabgesetzt ist.

In der 30. — 33. Woche (erste Untersuchung) sind es 35, in der 37. — 40. Woche (zweite Untersuchung) 39 Frauen, die ein F.I. unter 0,90 haben, also weitaus die meisten haben einen herabgesetzten F.I. Wie verhalten sich nun die E.-Zahlen und Hb.-Menge bei diesen Frauen?

Unter 70 % Hb. haben 4 (1.[3]) und 2.[4])), zwischen 70 und 80 % 19 (1.) und 20 (2.), bis 90 % und darüber 12 (1.) und 17 (2.) Frauen.

Bei den E.-Zahlen liegen die Verhältnisse anders. Nur ein Fall liegt unter der Norm, 3.5 Mi., 16 (1.) und 11 (2.) haben zwischen 3,5 bis 4,7 Mi., 9 (1.) und 10 (2.) zwischen 4,71 bis 5,0 Mi. (leicht erhöhte Werte), und 9 (1.) und 18 (2.) über 5,0 Mi. (stark erhöhte Werte).

Die E. sind also gegenüber dem Hb.-Wert, der selten über die obere Grenze bei Nichtschwangeren in der Gravidität hinausgeht, stark vermehrt. Dadurch erklärt sich in vielen Fällen der niedrige F.I., ohne, daß oft ein nennenswerter Defekt des Gesamt Hb.- im zirkulierenden Blut vorhanden ist. Als Beispiel möge Fall 12 dienen, wobei Hb. 83 E. 5,81 Mi. und der F. I. nur 0,71 betragen, oder Fall 33 : Hb. 79, E. 5,80, F.I. 0,86. Man wäre berechtigt, speziell in diesen beiden Fällen eine Anämie anzunehmen, wenn zum Beispiel das Blut durch Wasserverluste stark eingedickt wäre und somit auf die Volumeinheit mehr E.- kämen; in der Schwangerschaft ist aber gerade das Gegenteil der Fall. Man wird bei denjenigen Fällen evtl. eine Anämie annehmen dürfen, die eine Herabsetzung der E.-, Hb. und F.I. gegenüber der Norm haben. Solches Verhalten kam nur bei Fall 40 vor, wo das Hb. nur 62 %, E.- 3,48, F.I. 0,89 bei der ersten Untersuchung betrugen. Die Entscheidung, ob eine Veränderung ähnlich der esentiellen Schwangerschafts-Anämie vorliegt, kann nur die Plasmabestimmung bringen, die in diesem Fall im 10. Monat, wo das Hb. allerdings schon 72 betrug, den hohen Wert von 3,77/Li. ergab. Wenn man andere Fälle zum Vergleich heranzieht, die bei 2,81 Plasma 88 % Hb. und bei 2,54 Plasma 82 % Hb. haben, wird man den oben angeführten Fall 40 für eine Pseudo-Anämie, ähnlich wie sie von Schulz beschrieben wurden, halten können. Denn es kommen auf die Volumeneinheit weniger E.- und damit eine geringere Hb.-Menge, sodaß der Hb.-Gehalt des Blutes nur scheinbar gering ist. Auch die anderen Fälle unter 70 % Hb. könnten bei oberflächlicher Betrachtung, sofern der F.I. außerdem unter 0,90 liegt, für eine esentielle Schw.-Anämie gehalten werden. Da aber in der Schwangerschaft regelmäßig eine Plasma-Vermeh-

[3]) (1) bedeutet 1. Untersuchung.
[4]) (2) bedeutet 2. Untersuchung (10. Monat).

rung gegenüber dem Wert im nichtschwangeren Zustand stattfindet, muß man mit der Annahme eines Hb.-Defektes auch hier vorsichtig sein. Gewißheit könnte nur die Plasmabestimmung bringen; doch die Annahme, daß es sich auch hier um eine scheinbare Gesamt-Hb.-Armut im strömenden Blut handelt, liegt nahe. Für diese Vermutung spricht auch die Tatsache, daß die Frau keinerlei Beschwerden, wie sie bei einer Anämie vorkommen, (Kopfschmerzen, leichte Ermüdbarkeit, Schwindel) angaben. Diejenigen Fälle, die bei herabgesetztem Hb. einen annähernd normalen F.I. haben, wie z. B. Fall 20 und 40, beweisen, daß sich bei ihnen die Regeneration in fast normalem Tempo vollzieht, während das Verhalten der anderen für eine gesteigerte, aber minderwertige Neubildung von E.- spricht. Ferner ist bei den 4 Fällen, die bei der 1. Untersuchung eine Hb.-Menge unter 70 % haben, wobei der F.I. unter 0,90 liegt, die Tatsache interessant, daß bei ihnen die E.-Zahl bis postpartum konstant ansteigt. Hiermit geht nicht immer, wie man glauben sollte, ein dauerndes Absinken des F.I. einher, wie es zunächst bei der Regeneration nach Blutungs-Anämien der Fall ist, sondern im Fall 22 steigt der F.I. gegenüber dem Anfangswert. Es sei noch bemerkt, daß bei den Frauen mit weniger als 70 % Hb. niemals ein normaler F.I. anzutreffen ist.

Eine Erklärung für das starke Ansteigen der E., das Nachhinken des Hb. usw. wird weiter unten im Zusammenhang gegeben werden.

48 Fälle zeigen bei der 1. Untersuchung, 50 bei der 2. eine normale Hb.-Menge, die zwischen 70 und 100 % liegt. Eine Feststellung, auf die besonders aufmerksam gemacht werden soll, da sie im Gegensatz zu den Beobachtungen der meisten anderen Untersucher steht. Von diesen 48 haben 17 einen normalen F.I., von den 50 bei der 2. Untersuchung 13; bei allen übrigen Schwangeren ist der F.I. erniedrigt. Was oben über die relativ stärker vermehrten E.- besagt ist, gilt auch hier. Die Unterschiede in der E.-Zahl bei den Fällen mit normalem Hb.-Gehalt, sind ebenfalls sehr beträchtlich.

Wie verhalten sich die E.-Zahl bei diesen Frauen mit normaler Hb.-Menge? Bei der 1. Untersuchung haben

I 30 zwischen 3,5 bis 4,7 E., also normale Werte

II 9 zwischen 4,71 bis 5,0, die als leicht erhöhte Werte bezeichnet werden können.

III 9 über 5 Mi. E., die zu stark erhöhten Werten gerechnet werden (von diesen sind 5 im 10. Monat weitergestiegen, 4 gefallen)

Die entsprechenden Zahlen für den 10. Monat lauten:

I 22

II. 10

III 18

Die Zahl der Fälle, die über 5 Mi. E. hat, ist im 10. Monat auf das doppelte gestiegen, sodaß über ein drittel aller Fälle stark erhöhte E.-Zahlen aufweisen. Wichtig erscheint noch, daß bei 29 von den insgesamt 30 Ergebnissen, die während der Schwangerschaft keinen erniedrigten F.I. haben, die E.-Zahl normal hoch ist (3,5—4,7), nur einer hat bei 4,74 E. einen F.I. von 0,93. Dies ist ein weiterer Bewies dafür, daß die Hb.-Menge, wie schon am Anfang betont wurde, meist nicht mit den hohen E.-Zahlen Schritt hält.

Aus den Tab. III, V. und VII. ist im übrigen leicht ersichtlich, um wieviel sich die einzelnen Werte verschieben. Es soll nur soviel gesagt sein, daß sich die E. im 10. Monat gegenüber der 30.-33. Woche meist in der Spanne zwischen 1—1 Mi. vermehren, während nach der Geburt ein Anwachsen um noch größere Zahlen stattfindet, ähnlich ist es bei der Hb.-Vermehrung; gerade umgekehrt aus obengenannten Gründen verhält sich der F.I. Auf die Zahlenverhältnisse bei den Fällen, wo sich die einzelnen Zahlen vermindern, soll nicht besonders eingegangen werden, da sie ebenfalls aus Tab. III, V. und VII sehr gut zu ersehen sind.

Zusammenfassende Erklärung: Aus den vorliegenden Ergebnissen geht hervor, daß die Schwangerschaft bei den meisten Frauen einen verschiedenen starken anämisierenden Einfluß ausübt, ohne daß es dabei zu einer Anämie mit nennenswerten Hb.-Defekt kommt. Auch die Regeneration verläuft in mehr und minder schnellem und ausgiebigem Maße. Daß die Neubildung der E. je nach der Funktionstüchtigkeit des Knochenmarkes in verschiedenem Tempo und verschiedener Stärke vor sich geht, ist oben schon gesagt worden, aber auch die Zerstörung wirkt bei den einzelnen, je nach den Cholesterienspiegel des Blutes verschieden schnell Fortschritte machen. Schneider und Benda wiesen mit anderen darauf hin, daß das Cholesterin die E.- vor ihrem schnellen Untergang bewahrt. Das Cholesterin ist in der Schwangerschaft regelmäßig erhöht und besonders stark in den letzten Schwangerschaftswochen; es wäre möglich, daß in den Fällen, wo ein sehr hoher E.-Wert vorhanden ist, der Cholesterin-Schutz stark wirksam ist, andererseits aber, daß eine gesteigerte Regeneration vorliegt, die durch junge Zellen bewiesen werden müßte. Diese werden in der normalen Schwangerschaft hauptsächlich durch die Retikulocyten und Mikrocyten dargestellt. Die Retikulocyten sind im Knochenmark häufig, bei Erwachsenen wurden von Seifert mit Methylenblau im strömenden Blut ein Prozent nachgewiesen, in der Gravidität fand er in manchen Fällen 10—17 % pro Mille.

Es wurden einige Ausstriche mit Brillant-Kresylblau-Lösung gefärbt und besonders in den Fällen mit hohen Er.-Zahlen erhöhte Retikulocytenmengen gefunden. So zum Beispiel:

Fall 28 bei der 2. Untersuchung 18 %
Fall 29 bei der 2. Untersuchung 6 %

Fall 32 bei der 2. Untersuchung 15 %
Fall 33 bei der 2. Untersuchung 11 %
Fall 37 bei der 2. Untersuchung 9 %

Nägeli faßt die Retikuloc. als „sicherstes Zeichen einer reaktiven Überfunktion des Markes auf." Hohe Werte findet man, außer bei Anämien noch bei Infektionen und Intoxikationen. Bei Aregenerativen Anämien fehlen sie. Der Nachweis zeigt nach Nägeli eine „kompensierte latente Anämie an."

In der Zählkammer fielen beim Auszählen öfters sehr kleine E.-auf, die als Mikrocyten bezeichnet werden können. Schon nach Nasenbluten, leichten Halsentzündungen kommen mäßig verkleinerte E.-in bedeutender Zahl vor, ohne daß dabei Hb. und E.-Zahl verändert sind. Diese Mikrocytose besagt nach Nägeli, daß das Knochenmark den Ausfall an E. in überstürzter Weise decken will und zunächst noch etwas minderwertige E. abgibt. Sie kommen außer bei allen sogenannten sekundären Anämien auch bei Chlorosen vor, hierbei ist der F. I. erniedrigt. Diese beiden E.-Arten, Retikuloc. und verkleinerte E., ferner die erhöhte E.-Zahl und der herabgesetzte F. I. sind ein Beweis dafür, daß der Organismus der Schwangeren in vielen Fällen dem Mehrverbrauch an Hb. nicht in normaler Weise ausgleicht, sondern mit vergrößerter Zahl Hb.-ärmerer E. den Verlust kompensiert.

Für die Blutbeurteilung bei Schwangeren bildet die Kenntnis vom Verhalten des Plasma-Wertes einen weiteren sehr wichtigen Faktor. In vorliegender Arbeit kam es nicht darauf an, zu bestimmen, wie der Plasmawert in der Schwangerschaft ansteigt und nach der Geburt abfällt; dies ist zuerst von Schultz in eindeutiger Weise bewiesen worden. Es sollten lediglich einige Vergleichswerte geliefert werden. Es wurden im 10. Monat 17 Plasmabestimmungen durchgeführt, die trotz ihrer relativ kleinen Zahl interessante Einblicke in die Blutmengenverhältnisse gewähren.

Auf Grund der Kenntnisse der Plasmamenge sind mehrere Möglichkeiten einer Vermehrung, bezw. Verminderung der E. und des Hb. in Betracht zu ziehen, wenn man die Werte 3,0—3,5 Li. Plasma als Norm annimmt. So würde z. B. Fall 43: Plasma 4,10, E. 5,03, eine absolute Vermehrung der E. anzeigen, während die Fälle 10, 35, 47 (Plasma 4, 14, E. 3,56!) eine relative Verminderung der E. besagen würde. Es ist also nicht so, daß erhöhte Plasmamenge erhöhte E.-Werte nach sich zieht. Fall 6 und 54 sind ganz anders zu beurteilen, als Fall 44 und 50. Die beiden letzteren haben eine viel geringere Hb.-Gesamtmenge im zirkulierenden Blut, als z. B. Fall 6. Gegenüber dem F. 35 würde F. 6 eine relative Vermehrung zeigen, denn die gesamte Hb.-Menge und die E. sind bei ersteren bestimmt größer als bei F. 6. Der F. 1 verhält sich in keiner Weise irgendwie charakteristisch. Er kann bei hohem Plasmawert, wie bei F. 10, 35, 47 normal sein, wie auch bei

geringen (F. 30 und 50). Das heißt, man kann nicht hohen Plasmawert als Zeichen gesteigerter Gesamtreaktion des Körpers auffassen, sondern es ist so, daß jedes Individuum seinen bestimmt hohen Plasmawert hat, der in der Schwangerschaft verschieden hoch ansteigt. Um sagen zu können, um wieviel er sich erhöht, müßte man den Plasmawert bei jeder einzelnen Schwangeren vor der Gravidität kennen. Aus vorliegender kurzer Schilderung geht deutlich hervor, wie bedeutungsvoll die Plasmabestimmungen sind und daß sie uns in der richtigen Bewertung der Blutverhältnisse in der Schwangerschaft einen großen Schritt weiterbringen. Eine völlige Klärung liefern sie aber auch nicht, denn mit der „Kongorotmethode" vermag man nur die Plasmawerte im strömenden Blut zu beurteilen. Dasselbe gilt für die E.- und Hb.-Bestimmungen, auch hier werden nur die Verhältnisse des im Kreislauf befindlichen Blutes besitmmt. Das Blut, welches sich in physiologischen Blutdepots (Milz, Splanchnikusgebiet, subpapillären Plexus von Wollheim) befindet, entzieht sich mehr oder weniger der Feststellung. Zu den physiologischen Blutspeichern kommen in der Schwangerschaft die pathologischen im Uterus und in den Varizen. Wieviel Blut bei den einzelnen Frauen gerade zur Zeit der Untersuchung gespeichert ist, ob und wieviel in der Gravidität aus dem Blutdepots in den Kreislauf gelangt, oder ob es erst bei der Geburt den Organen zur Verfügung gestellt wird, ist kaum zu sagen und man wird nicht über Vermutungen hinauskommen.

Unter diesen Umständen gewinnt der F.I. an erhöhter Bedeutung, denn er weist, — ganz gleich, wie die übrigen Verhältnisse liegen — bei Herabsetzung auf minderwertige E.-Bildung hin. Es wäre jetzt noch die Frage zu beantworten: auf welchen Nenner sind diejenigen Fälle, die während der Schwangerschaft eine mäßige (oft nur scheinbar mäßige) und starke Vermehrung der E. bei normaler Hb.-Gesamtmenge aufweisen, zu bringen? Soll man sie zu den Polycythämie ähnlichen Zuständen rechnen, oder zu Veränderungen wie sie bei Entzündungen, Chlorose und reparativer Polyglobulie vorkommen?

Gegen einen polycythämischen Zustand spricht folgendes: Die Plethora wird bei der Polycythämie durch die sehr starke E.-Vermehrung bedingt, wobei die Plasmamenge klein, sogar vermindert ist; in der Schwangerschaft ist sie aber vermehrt. Gleichzeitig besteht eine Überfunktion des myeloischen Gewebes mit hohen Werten für Neutrophile und Auftreten von Myelocyten. Unter den E. kommen auch, wie in der Gravidität, viel Retikulocyten vor, aber außerdem meist Normoblasten. Ferner ist das Serum und Plasma arm an Eiweiß im Gegensatz zur Schwangerschaft, wo die Vermehrung der Globuline die erhöhte Senkung bedingen. Ferner darf man von Polycythämie bezw. ihren Anfängen erst sprechen, (Nägeli), wenn irgendwelche Ursachen eines Blutzerfalls oder dyspnoischen

Zustandes ausgeschlossen werden können. Abgesehen davon, daß das klinische Bild bei der Polycythämie völlig anders aussieht, als bei Schwangerschaft, zeigen auch die Anfangserscheinungen der Polycythämie wichtige Unterschiede zu ihr.

Die erhöhte Senkungsgeschwindigkeit, die Hydrämie und Leukocystose auf der einen Seite, die Mikrocyten und minderwertigen E. (herabgesetzter F.I.) auf der anderen Seite führte dazu, daß man von dem Schwangerenblut in dem Sinne sprach, es verhalte sich wie bei einer Entzündung, doch können diese Fälle hier deswegen nicht eingereiht werden, da weder ein Gesamt Hb.-Defekt noch sinkende E.-Zahl vorliegt. Die Werte haben vielmehr Ähnlichkeit mit Erscheinungen, wie man sie bei der reparativen Polyglobulie findet.

Es ist bekannt, daß O.-Mangel, wie er bei der kongenitalen Pulmonal-Stenose vorhanden ist, Zunahme der E. hervorruft. Dadurch, daß sich jetzt mehr E. in der Raumeinheit befindet, wird der Gasstoffwechsel auf normaler Höhe gehalten. Es tritt also eine kompenastorische Mehrleistung ein (Korangie, Breitner). Das Serum ist trotz der hohen E.-Zahl stark verdünnt. Da die Vermehrung der E. im langsamen Tempo erfolgt, werden kernhaltige E. stets vermißt. Bei Chlorose kommt es vor einem Recidiv zu einer reparativen Polyglobulie; obwohl die E.-Zahl erhöht ist und der Hb.-Wert durch eine Hyperregeneration normal ist, weist der erniedrigte F.I. auf Hb.-ärmere E. als in der Norm hin. Wenn jetzt die Kompensation versagt, kommt es zu einem typisch-chlorotischen Blutbild. Ähnlich können die zu hohen E.-Werte und die der Norm entsprechenden Hb.-Werte in der Schwangerschaft aufgefaßt werden. Die Ursache wird hierfür in dem starken Zugrundegehen der E. in der Placenta zu suchen sein. Das insuffiziente Knochenmark gleicht diesen Verlust durch eine größere Zahl minderwertiger E. aus, dabei bleibt die Hb.-Menge normal. Mit der Chlorose hat die Schwangerschaft gemein, daß mit Besserung der Blutverhältnisse eine Verringerung der Serumhydrämie einhergeht. Die bei letzterer post partum eintritt; im Gegensatz zu ihr kommt bei ersterer viel seltener Leukocytose vor, ferner bleibt das Mischungsverhältnis zwischen Albuminen und Globulinen normal. Entscheidend ist aber der Unterschied, daß in der Schwangerschaft der reparativen Polyglobulie nie ein typisch chlorotisches Blutbild vorausgegangen ist.

Die Fälle, mit hoher E.-Zahl, Normal Hb. erniedrigte F.I. und erhöhter Plasma-Menge passen in reiner Form in keine der beschriebenen Blutveränderungen hinein, sondern sie stellen eine Kombination von Veränderungen, wie sie bei der Entzündung, Chlorose, besonders aber der reparativen Polyglobulie vorkommen, dar.

Das Verhalten des Blutes nach der Geburt.

Viele Veränderungen in der Schwangerschaft, die die Erklärung der Blutverhältnisse erschweren, fallen nach der Geburt fort, bezw. stehen im Hintergrund, sodaß die Deutungen der Zustände post partum bedeutend leichter fallen.

Wie die Tab. IX zeigt, verschiebt sich die E.-Zahl gegenüber dem 10. Monat noch mehr nach den höheren Werten zu. Über 5 Mi. haben vor der Geburt 21, post partum 37, also ein bedeutendes Anwachsen gegenüber den Werten im 10. Monat. Eine Vermehrung der E. überhaupt weisen über die Hälfte auf, dabei ist die Zunahme der Werte keine geringe, denn 22 vermehren ihre E. in der Spanne 500 000 bis 1 Mi., 9 sogar über 1 Mi. Bei den Frauen, bei welchen sich die E. p. p. vermindern, bewegen sich die Zahlen in bescheideneren Grenzen, nur 3 ermäßigen ihren Wert p. p. um mehr als 1 Mi.

Eine um 40 % größere Zahl hat p. p. Hb.-Werte zwischen 81 und 115. Aus Tab. IX sind im übrigen die Zahlenverhältnisse im 10. Monat und nach der Geburt, die Größe des Anstieges und Abfalls ersichtlich, und es braucht nicht weiter darauf eingegangen zu werden. Nur noch die Frage soll erörtert werden: wie verhält sich der Hb.-Wert bei steigender und fallender E.-Zahl, und was für eine Stellung nimmt der F.I. dazu ein? Denn hieraus lassen sich wichtige Rückschlüsse darauf machen, ob die Knochenmarkinsuffizienz schon überwunden ist, bezw. ob Anzeichen einer Besserung vorhanden sind. Die Fälle, die einen sehr starken Blutverlust bei der Geburt hatten, werden gesondert besprochen.

Von den 48 Fällen, bei denen die E.-Zahl p. p. größer wird, steigt der Hb.-Gehalt in 36 Fällen ebenfalls an, bei 3 bleibt er gleich gegenüber dem Vorwert, bei 9 fällt er, sodaß bei letzteren 12 der F.I. weiter stark abfällt. Ungünstiger liegen die Fälle, bei denen E. und Hb. steigen, nicht aber der F.I. (15), hier liegt ein Verhalten wie bei der Blutungsanämie vor, wo auch der F.I. am längsten erniedrigt bleibt, da die Regeneration des Hb. am meisten nachhinkt. Bei Betrachtung der Vorwerte fällt auf, daß die hohen Werte im 10. Monat oft noch p. p. gesteigert werden; dies mag noch zum Teil nur scheinbar sein, da das Plasma geringer wird, zum Teil aber besteht wohl die reparative Polyglobulie noch fort. Die Werte, die ein Sinken des Hb. und der E. zeigen, dürfen nicht als Erlahmung der Knochenmarkstätigkeit aufgefaßt werden, sofern der F.I. steigt, sondern als Zeichen einer schnellen Besserung. Bei 10 Frauen steigt die Hb.-Menge absolut, bei 10 sinkt sie, trotzdem ist die Hb.-Ausstattung der einzelnen E. eine bessere, wie die Erhöhung des F.I. beweist. Diejenigen, die ein Absinken aller Werte zeigen, stellen eine weitere Verschlechterung dar. Dies sind nur 3, davon hat eine Frau noch einen normalen F.I., also zeigen nur 2 bei kritischer Betrachtung eine erhebliche Verschlechterung der Knochenmarkfunktion.

Einige Schwangeren hatten bei der Geburt sehr starken Blutverlust; auch hier verlief die Regeneration verschieden schnell. Fall 51 und 37 hatten schon nach 8 Tagen einen völlig normalen F.I., während er bei 32 fiel. Für die beiden ersten Fälle besteht einerseits die Möglichkeit, daß nach einer gesteigerten Produktion minderwertiger E. die E.-Bildung schon zur Norm zurückgekehrt ist, oder andererseits, daß die vermehrte Neubildung erst einsetzt. Daß die letztere Annahme durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt, konnte nicht an den 2 genannten Patientinnen gezeigt werden, da sie vorzeitig die Klinik verließen, aber an ein paar anderen Frauen, die längere Zeit unter Beobachtung blieben.

Eine Frau hatte vor der Geburt	Hb. 78 %, E. 4,18, F.I. 0,93.
7 Tage p. p.	Hb. 60, E. 3,07, F.I. 0,97
10 Tage p. p.	Hb. 67, E. 3,86, F.I. 0,86
24 Tage p. p.	Hb. 75, E. 4,51, F.I. 0,83

Diese Beobachtung deckt sich in einem Punkt nicht mit den Befunden, wie sie für Blutungsanämien typisch sind, denn man müßte schon nach ungefähr 2—3 Tagen ein sinkendes F.I. erwarten, da dann die Neubildung der jungen E. einsetzt, während die Hb.-Bildung nicht gleich schnell verläuft. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß sich die Blutdepots erst bei plötzlichem Blutmangel entleeren, die gesteigerte Neubildung aber im Wochenbett erst in manchen Fällen nach längerer Zeit, als man von der Regeneration anderer Blutverluste gewöhnt ist, einsetzt. Es wäre doch sehr merkwürdig, daß bei den Fällen 37 und 51 der vorher stark herabgesetzte F.I. schon 8 Tage p. p. allein durch die Tätigkeit des Knochenmarks völlig normal wird, während es dem anämisierenden Einfluß der Schwangerschaft viel weniger Widerstand entgegengesetzt hat, als den Anforderungen, die ein starker Blutverlust an seine Funktionstätigkeit stellt.

Zusammenfassung:

Die Schwangerschaft übt bei den meisten Schwangeren einen anämisierenden Einfluß aus, ohne daß es dabei zu einer Anämie kommt. Die Reaktionsfähigkeit zeigt erhebliche individuelle Schwankungen. Für die Beurteilung des Hb. und der E. im kreisenden Blut ist die Kenntnis der Plasmamenge von großer Bedeutung. Die Hb.-Menge liegt meist in der Norm zwischen 70 und 90 %, die E. sind oft vor der Geburt und post partum stark erhöht, sodaß es bei vielen Schwangeren zu dem Bild einer reparativen Polyglobulie kommt. Die Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen anderer Untersucher in mancher Beziehung nicht überein. Dies liegt zum größten Teil wohl an Differenzen der Methode, zum anderen Teil an geographischen Unterschieden.

Literaturverzeichnis

1. Abderhalden: Hdb. d. biol. Arb. Meth. Abt. II. Teil 2 III S. 2337 Wien — Berlin, Urban-Schwarzenberg 1929.
2. Alder, Albert: Z. f. Geburtshilfe 87, 505 (1924).
3. — Hdb. v. Kraus-Brugsch Bd. 11 S. 385.
4. Bürker, K.: Abderhalden's Hdb. d. biol. Arb. Meth. Abt. IV Teil 4 S. 1197.
5. Dietrich, H.: Arch. Gynäk. 94, 383 (1911).
6. Dubner: Münch. med. Wcschr. 1890 Nr. 30, 31, 32.
7. Eppinger: Klin. Wchschr. 1933 Nr. 1, 5.
8. Esch: Arch. Gynäk. 144, 393 (1931).
9. —Dtsch. med. Wchschr. 1932 Nr. 17, 652.
10. Fehling: Verh. dtsch. Ges. f. Gynäk. Münch., Arch. Gynäk. 28, 453, (1886).
11. Griesbach, Walter: Dtsch. med. Wchschr. 47, 1289 (1921).
12. Gusserow: Arch. Gynäk. 2, 219 (1871).
13. Hahl: Arch. Gynäk. 67 (1902).
14. Heilmeyer, L.: Bioch. Ztschr. 212, 430 (1929).
15. Hittmaier-Hirschfeld: Hdb. d. allg. Hämatol. Bd. 2 I S. 1239.
16. Kehrer, E.: Hdb. d. Biol. u. Path. d. Weibes, Bd. 6. T. 2. S. 778 (1925).
17. Kühnel, P.: Ztschr. f. Geburtsh. 90, 511 (1926).
18. Nägeli, Otto: Blutkrkh. u. Blutdiagnost., Berlin, Julius Springer 31.
19. Niessen: Klin. Wchschr. Nr. 1, 16 (1933).
20. Payer, Adolf: Arch. Gynäk. 71, 421 (1904).
21. Rein, Hermann: Klin. Wchschr. Nr. 1, 1, (1933).

22. Schönholz, L.: Arch. Gynäk. 138, 596 (1929).
23. Schröder, R.: Arch. Gynäk. 39, 306 (1891).
24. Schrumpf, August: Klin. Wchschr. 1930 Nr. 23, 1078.
25. Schulten, Hans: Med. Klin. 1933 Nr. 13, 413.
26. — Verhandl. dtsch. Ges. f. inn. Med. 45, Kongr. Wiesbaden 1933, Münch. Med. Wchschr. 1933 Nr. 26, 1017.
27. Schultz, Willi: Münch. med. Wchschr. 1933 Nr. 18, 679.
28. — Dtsch. med. Wchschr. 1933 Nr. 43, 1632.
29. Wild, Max: Arch. Gynäk. 53, 363 (1897).
30. Wollheim: Klin. Wchschr. 1927 Nr. 45, 2134.
31. Zangemeister u. Wagner: Dtsch. med. Wchschr. 1902 Nr. 31.
32. — Ztschr. f. Geburtsh. 49 (1903).
33. First, Arthur: and Goldstein, Leopold: Americe. J. Obstet 20, 70 (1930).
34. Schneider: Z. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 90, S. 487, (1926).
35. — Folia hämat. Bd. 33 S. 165 (1927).
36. — Z. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 90, S. 487 (1926).
37. — Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 74, S. 14.
38. Zondeck: Klin. Wchschr. 5, 1926, S. 876.

Lebenslauf.

Am 9. 9. 1910 wurde ich als Sohn des Studienrats Dr. Eugen Trefz in Bromberg geboren. Im März 1930 legte ich die Reifeprüfung am Gymnasium in Nordhausen ab. Ich studierte in Graz, Greifswald, Jena, wo ich im Juli 1932 das Physikum bestand, und in den letzten 4 Semestern in Halle Medizin. Hier legte ich am 30. XI. 35. das mediz. Staatsexamen ab.

Günther Trefz.